

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3623221 A1**

②① Aktenzeichen: P 36 23 221.1
②② Anmeldetag: 10. 7. 86
②③ Offenlegungstag: 4. 2. 88

⑤① Int. Cl. 4:
F02M 61/16
F 02 M 61/18
// (C25D 3/00,18:00)

Behördeneigentum

DE 3623221 A1

⑦① Anmelder:
Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Lübbing, Bernd-Eric, Dipl.-Ing., 7333 Ebersbach, DE;
Möhrmann, Walter, Dr.rer.nat., 7000 Stuttgart, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Kraftstoffeinspritzdüse, insbesondere Lochdüse für direkteinspritzende Brennkraftmaschinen

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzdüse für vorzugsweise direkteinspritzende Brennkraftmaschinen, bei der der Düsenhals des die Düsennadel führenden Düsenkörpers eine aus wärmeleitfähigem Material bestehende zylinderförmige Ummantelung aufweist, die in die Düsenkuppe eingezogen ist und diese vollständig abdeckt, wobei das abdeckende Material chemisch oder elektrochemisch dünn-schichtig aufgetragen ist.

DE 3623221 A1

1. Kraftstoffeinspritzdüse, insbesondere Lochdüse für direkteinspritzende Brennkraftmaschinen, mit einer vom Kraftstoffdruck entgegen einer Feder von ihrem Ventilsitz abhebenden Düsennadel in einem Düsenkörper, dessen in einer zylindrischen Ausnehmung im Zylinderkopf der Brennkraftmaschine liegender und mit seiner Stirnseite in den Brennraum hineinragender mindestens ein Spritzloch (12) enthaltender Düsenhals eine zylinderförmige Ummantelung aus wärmeleitendem Material aufweist, welche am brennraumseitigen Ende die Stirnseite des Düsenhalses abdeckend eingezogen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnseite (11) des Düsenhalses (4) vollständig abgedeckt und die Abdeckung (14) spaltfrei ist und daß das abdeckende Material dünnschichtig chemisch oder elektrochemisch aufgetragen ist.

2. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das abdeckende Material (14) eine Schichtdicke von 0,05 – 0,5 mm aufweist.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoffeinspritzdüse, insbesondere Lochdüse für direkteinspritzende Brennkraftmaschinen.

Bekanntlich besteht der Düsenkörper aus Haltbarkeits- und Festigkeitsgründen aus hochlegiertem Stahl mit relativ schlechten Wärmeleiteigenschaften. Die Folge sind unzulässig hohe Bauteiltemperaturen in den kritischen Zonen, wie Düsenskuppe, Nadelsitz, Düsennadel, die zu Funktionsstörungen der Einspritzdüse führen und den Verbrennungsablauf der Brennkraftmaschine beeinflussen. Die Auswirkungen sind hinsichtlich Motorleistung, Kraftstoffverbrauch, Schadstoffemission und Verbrennungsgeräusch im allgemeinen negativ.

Zur Vermeidung dieser Nachteile ist es aus der DE-PS 8 73 011 bekannt, bei einer Kraftstoffeinspritzdüse auf den Düsenhals des Düsenkörpers eine zylinderförmige Hülse aus gut wärmeleitendem Material aufzuwalzen, die gemäß den Fig. 2 bis 4 den Düsenhals mit Spiel umschließt und am Ende bzw. an der Stirnseite des Düsenhalses mit Abstand zur Stirnseite eingezogen ist. Die temperaturkritischen Bereiche werden vor Wärmeeinfall geschützt. Die Hülse bzw. Ummantelung wirkt als Strahlungsschutz.

Wärmeleitende Maßnahmen dieser Art als sogenanntes Wärmeschild mit einem Ringspalt als isolierende Schicht führen zwar zu einer thermischen Entlastung der kritischen Düsenzone, sie sind aber aufgrund der hohen Beanspruchungen in ihrer Dauerbelastbarkeit begrenzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, an einer Kraftstoffeinspritzdüse mit einem Düsenkörper aus hochlegiertem Stahl vereinfachte Maßnahmen im temperaturkritischen Düsenbereich ohne Beeinträchtigung der Wärmeabführung zu treffen, die die Betriebssicherheit der Einspritzdüse auf Dauer sicherstellen.

Zur Lösung der Aufgabe dienen die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale.

Dadurch, daß auch die Stirnseite des Düsenhalses ganzflächig spaltfrei abgedeckt ist und das zur Abdeckung vorgesehene Material durch chemisches oder elektrochemisches Auftragen einen innigsten Verbund mit dem Düsenkörper der Einspritzdüse eingeht, ergibt sich eine sehr wirksame Temperaturabsenkung im ge-

fährdeten Kuppenbereich des Düsenhalses trotz einer Dicke der hochwärmeleitenden Auftragsschicht von nur 0,05 bis 0,5 mm. Die Garantie für einen störungsfreien Betrieb der Einspritzdüse wird hierdurch erhöht.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführung gemäß der DE-PS 8 73 011 ist eine wärmeleitende Hülse auf den zylinderförmigen Düsenhals aufgewalzt. Die Wärmeabfuhr bzw. der Wärmetransport aus dem Kuppenbereich ist nur unzureichend, da verfahrensbedingt ein inniger Kontakt zwischen Hülse und Düsenkörper nicht zustande kommen kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben.

Eine als mehrstrahlige Lochdüse 1 ausgebildete Kraftstoffeinspritzdüse ist im Zylinderkopf 2 einer luftverdichtenden Einspritzbrennkraftmaschine untergebracht, und zwar in einer stufig ausgebildeten zylindrischen Ausnehmung 3.

Die Lochdüse 1 setzt sich im wesentlichen aus einem einen langgestreckten Düsenhals 4 aufweisenden Düsenskörper 5 aus hochlegiertem Stahl und einer darin entgegen der Kraftstoffströmungsrichtung und gegen die Kraft einer Rückstellfeder 6 von ihrem Ventilsitz 7 abhebenden Düsennadel 8 zusammen. Der Düsenskörper 5 ist in seinem oberen Bereich von einem Düsenhalter 9 umschlossen, der im erweiterten Teil 3a der zylindrischen Ausnehmung 3 anliegt.

In dem Teil 3b der Ausnehmung 3 erstreckt sich der bis in den Brennraum 10 der Brennkraftmaschine hineinragende Düsenhals 4 mit seiner als Düsenskuppe 11 ausgebildeten, mit Spritzlöchern 12 versehenen Stirnseite.

Auf der gesamten Düsenskuppe 11 – mit Ausnahme der Spritzlochöffnungen 13 – ist eine flächendeckende, aus wärmeleitfähigem Material bestehende Schicht 14 in üblicher Weise chemisch oder elektrochemisch (galvanisch) aufgetragen. Die Schichtdicke beträgt lediglich 0,05 bis 0,5 mm. Als wärmeleitendes Material ist z.B. Kupfer oder Platin vorgesehen. Die die Düsenskuppe 11 abdeckende hochwärmeleitfähige Schicht 14 erstreckt sich nahtlos bis in den oberen Bereich des zylinderförmigen Düsenhalses 4. Die den Düsenhals ummantelnde Schicht 14 endet direkt an dem unteren Ende des Düsenhalters 9, der sich an einer die Abführung der Wärme in den Zylinderkopf 2 unterstützenden Kupferringscheibe 15 abstützt. Zwischen der aufgetragenen Schicht bzw. Abdeckung 14 und dem Teil 3b der Ausnehmung 3 befindet sich ein Spalt 16.

Durch den innigsten Verbund zwischen der hochwärmeleitfähigen Abdeckung und dem Düsenhals 4 sowie der völligen Abdeckung des Düsenhalses mit der Düsenskuppe 11 ist eine relativ dünne Abdeckschicht bei schneller Wärmeabführung aus dem Kuppenbereich realisierbar. Ferner ist durch die chemisch oder elektrochemisch aufgetragene Schicht am Düsenhals der Einsatz der störungsfreien Einspritzdüse dauerhaftbar.

- Leerseite -

3623221

